Economic Analysis

Research Paper Series

Death in the Industrial World: Plant Closures and Capital Retirement

by John R. Baldwin

No. 033

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

Death in the Industrial World: Plant Closures and Capital Retirement

by
John R. Baldwin

11F0027MIE No. 033
ISSN: 1703-0404
ISBN: 0-662-40256-1

Micro-economic Analysis Division
18-F, R.H. Coats Building
Statistics Canada
Ottawa, K1A 0T6

(613) 951-8588
E-mail: baldjoh@statcan.ca

May 2005

I am grateful to Guy Gellatly for his comments and Bob Gibson for his computing assistance.

Published by authority of the Minister responsible for Statistics Canada

© Minister of Industry, 2005

All rights reserved. The content of this publication may be reproduced, in whole or in part, and by any means, without further permission from Statistics Canada, subject to the following conditions: that it is done solely for the purposes of private study, research, criticism, review, newspaper summary, and/or for non-commercial purposes; and that Statistics Canada be fully acknowledged as follows: Source (or "Adapted from," if appropriate): Statistics Canada, name of product, catalogue, volume and issue numbers, reference period and page(s). Otherwise, no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopy, for any purposes, without the prior written permission of Licensing Services, Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Cette publication est disponible en français.

Note of appreciation:
Canada owes the success of its statistical system to a long-standing partnership between Statistics Canada, the citizens of Canada, its businesses, governments and other institutions. Accurate and timely statistical information could not be produced without their continued cooperation and goodwill.

ECONOMIC ANALYSIS RESEARCH PAPER SERIES

The Economic Analysis Research Paper Series provides for the circulation of research conducted by the staff of National Accounts and Analytical Studies, visiting Fellows and academic associates. The research paper series is meant to stimulate discussion on a range of topics including the impact of the New Economy, productivity issues, firm profitability, technology usage, the effect of financing on firm growth, depreciation functions, the use of satellite accounts, savings rates, leasing, firm dynamics, hedonic estimations, diversification patterns, investment patterns, the differences in the performance of small and large, or domestic and multinational firms, and purchasing power parity estimates. Readers of the series are encouraged to contact the authors with comments, criticisms and suggestions.

The primary distribution medium for the papers is the Internet. These papers can be downloaded from the Internet at www.statcan.ca for free.

All papers in the Economic Analysis Series go through institutional and peer review to ensure that they conform to Statistics Canada's mandate as a government statistical agency and adhere to generally accepted standards of good professional practice.

The papers in the series often include results derived from multivariate analysis or other statistical techniques. It should be recognized that the results of these analyses are subject to uncertainty in the reported estimates.

The level of uncertainty will depend on several factors: the nature of the functional form used in the multivariate analysis; the type of econometric technique employed; the appropriateness of the statistical assumptions embedded in the model or technique; the comprehensiveness of the variables included in the analysis; and the accuracy of the data that are utilized. The peer group review process is meant to ensure that the papers in the series have followed accepted standards to minimize problems in each of these areas.

Publications Review Committee
Analytical Studies Branch, Statistics Canada
18th Floor, R.H. Coats Building
Ottawa, Ontario, K1A 0T6

105-04387/

Table of contents

Abstract **5**

1. Introduction **6**

2. The effect of plant closure on the capital stock **7**

3. Research strategy **8**

4. Data **8**

5. Results **9**

5.1 Death and survival rates 9
5.2 Estimating the survival function 12

6. Conclusion **15**

References **16**

Abstract

Plant deaths arise from failure when firms exit an industry. Plant deaths are also associated with renewal when incumbent firms close down plants and modernize their production facilities and start-up new plants.

The rate of plant deaths affects the amount of change that occurs in labour and capital markets. Plant deaths result in job losses and incur significant human costs as employees are forced to seek other work. The death process also gives rise to capital losses—to the loss of earlier investments that the industrial system had made in productive capacity. This paper makes use of the plant-death date to provide new information on the likely length of life of capital invested in plants.

This paper measures the death rate over a forty year period for new plants in the Canadian manufacturing sector. It develops a profile of the death rate for entrants as they age. On average, 14% of new plants die in their first year. Over half of new plants die by the age of six. By the age of 15, less than 20% are still alive.

As a result, manufacturing plants have relatively short lives. The average new plant lives only nine years (17 years if the average is employment-weighted). These rates vary by industry. The longest length of life (13 years) can be found in two industries—primary metals and paper and allied products. The shortest average length of life (less than 8 years) occurs in wood industries.

Keywords: plant closures, capital stock

"Like human beings, firms are constantly being born that cannot live. Others may meet what is akin, in the case of man, to death from accident or illness. Still others die a 'natural' death, as men die of old age."
Schumpeter (1939, 69)

1. Introduction

Competition is a dynamic process. It involves the emergence of new firms, their growth, their eventual decay and ultimately the death of those who do not innovate and reinvent themselves. The pervasiveness of this phenomenon has caught the attention of economists from Marshall (1920) to Schumpeter (1939) and many others.

Economists have focused considerable energy to understanding the effects of competition. Less attention has been devoted to examining the nature of the process that underlies competitive forces. This paper examines one aspect of this process—the death of industrial units.[1]

The death of industrial units is the final stage in a life-cycle—one that may either have been brutishly short, as is the case for the majority of entrants, or one that may mark the passage of an era dominated by a mature producer that has been unable to adapt to changing circumstances. The death of producers marks a transition as resources are reallocated from one use to another.

These deaths have consequences. They result in job losses and substantial human costs as employees are forced to seek other work. Employees who are forced to move to jobs in new plants often face periods of unemployment and, in many cases, take up new positions that often pay less than those jobs that they left (Carrington, 1993; Jacobson, Lalonde and Sullivan, 1993).

The death process also leads to capital losses—to the loss of investments that the industrial system had earlier made in productive capacity. Resources that had been used to make equipment or to construct plants to house machinery are lost. The capital that has been invested in a plant that is suddenly shut down loses some, or most, of its value. And this process of exit has consequences in terms of the amount of capital that the industrial system has available to it.

The consequences of this forced adjustment have long interested scholars of business-cycle dynamics.[2] The forced retirement of capital reduces the wealth of those who owned the capital. These losses can affect the stability of financial institutions, consumer sentiment, and the stock of productive capital in the economy that is available to workers.

The purpose of this paper is not to focus on all of the costs associated with plant death. The paper asks only how the information on plant closures can inform the debate on the length of life of an average plant for the estimation of capital stock. Capital stock estimates of manufacturing plant are derived from assumptions about the physical length of life of plant—not the economic life of

1. For a comprehensive overview of Canadian entry, exit and change in incumbent firms, see Baldwin (1995).
2. See Schumpeter 1939; Marx 1966.

that plant. In this paper, we estimate the economic life of an average new plant in manufacturing in order to bring to bear additional information to inform the debate on the appropriate depreciation rates that might be used in this area.[3]

2. *The effect of plant closure on the capital stock*

Most estimates of capital stock are built up from estimates of investment flows using the perpetual inventory technique. Using this technique, capital stock is represented as the summation of the past flows of investment—where the sum is taken over the expected length of life of the asset. Thus gross capital stock in period t is estimated as $K_t = \sum_{i=t-n}^{t} I_i$, where N is the length of life of the asset. Estimates of capital invested in a particular asset such as buildings then only require that annual investments be measured and that an estimate of the length of life (N) be derived. N is normally estimated with some physical concept in mind. The length of life N is taken to be the length of life over which the asset can be used before it becomes physically expended or before it wears out. These estimates generally make use of engineering concepts such as useful service lives to devise estimates of length of life.

The engineering concept is inappropriate if the economic system causes assets to be discarded or to lose most of their value prior to their being worn out. It was Marx (1966, vol. 1.381) who was intrigued by the notion that "competition compels the replacement of the old instruments of labour by new ones before the expiration of their natural life."

The death of producers suddenly causes sales of existing assets in second hand markets. Used assets that are made available as the result of a plant closure are not useless. However, because of asset specificity, their value is probably well below that which the perpetual inventory technique would ascribe to these assets at the time of closure.[4] Consider, for example, a building especially designed for a particular industrial application. That building will have to be refit to handle new tenants. And if the industrial application is far removed from the original use, those costs are likely to be substantial. Steel plants do not make good petroleum refineries. And the fungibility of plants in other types of industries ranges from imperfect to non-existent.

This suggests that the length of life of producers needs to be factored into the calculation of capital stock. The first step in this process is the calculation of the average length of life of a producer. This estimate, in turn, can be obtained by looking at the death process, the topic of this paper.

3. See Gellatly, Tanguay and Yan (2002) for a discussion about the connection between length of life and depreciation estimates.
4. See Ramey and Shapiro (2001) for a discussion of used asset prices in aircraft manufacturing.

3. *Research strategy*

In order to study the death rate of manufacturers, we make use of data on new plants that were born over the period 1961-99 in the Canadian manufacturing sector. For this study, we examine the death rate of plants, not firms, because we are interested in knowing the average length of life of production facilities. Plants die both because firms die and because incumbent firms shut down production facilities. We are interested in both aspects of plant closure and so combine the two in this study.

We use new plants that are created over this period to estimate the average length of life of a plant since conceptually this is the most appropriate method for tracking a life-cycle. Practically, this method may provide a biased estimate if plants live longer than the period used for study. If so, we will not observe the length of life for many plants in the sample. But our choice of a forty-year period reduces this problem. As we shall see, over 98% of new plants in our sample, have ended their life by the age of 40. An earlier paper by Baldwin and Brown (2004) shows that Canada's manufacturing sector substantially renews itself over this period.

4. *Data*

In order to examine the incidence of plant closure, we make use of a longitudinal file derived from Statistics Canada's Census (now Survey) of Manufactures program.[5] This program essentially provides census coverage (using a combination of surveys and administrative data) for the population of manufacturing plants—above a certain threshold level.

As is the case for all administrative files, the data contained therein have both strengths and weaknesses that need to be made clear at the onset. First, the file was designed in such a way that it provides quite accurate estimates of the birth and death process. This is made possible by the existence of identifiers attached to each production unit that do not change in a capricious fashion. Identifiers generally disappear (that is, are removed from the database), only when the unit has ceased production.[6] This facilitates the use of this file for entry and exit studies. In this study, a plant death or plant closure is associated with the cessation of operations—that is, the plant no longer exists in the manufactures file or no longer has positive sales.[7]

The file also covers quite a long period of time—from 1961 to 1999—on a consistent SIC basis. The existence of annual observations allows short-term behaviour to be tracked. The long time period that is covered by the database permits studies of industrial dynamics over very long periods. This is important because of the one shortcoming in the file that is common to many databases derived from administrative files. Variations over time occur in the accuracy of individual databases—as the Statistical Agency wrestles with budgetary constraints or a temporary loss in the sources of information being used for the establishment of sampling

5. It is now called the Annual Survey of Manufactures (ASM).
6. For a discussion of this issue, see Baldwin (1995) as well as Baldwin, Beckstead and Girard (2002).
7. A small number of plants stop operations and then restart several years later. In this study, these plants are considered as continuers.

frames. In this study, we overcome this challenge by using all years that are available to us and by averaging our results across entry cohorts. As a result, we have 39 years to calculate the exit rate of the first year of entrants, 38 years for the second year, and so on.[8]

5. Results

5.1 Death and survival rates

The first measure examined is the death rate of a group of entrants (an entry cohort). The death rate for the period from t to t+n is defined as

$$R_{t+n,t} = E_{t+n} / N_t$$

where E_{t+n} is the number of deaths in year t+n of a group of entrants who arrived in year t. These rates for all entrants between 1961 and 1998 are averaged and reported in Table 1.

The death rate of new manufacturing plants is quite high (Table 1, column 1). On average, about 14% of new plants die in their first year. The death rate falls monotonically in subsequent years (Figure 1). Another 11% die in their second year. By the 5th year, the death rate declines to 6%; by the 10th year, it stands at only 3%; by the 20th year, it is about 1%.

Despite the decline in the death rate, the cumulative rate of death for new manufacturing plants increases quite rapidly (Table 1, column 2). The cumulative death rate in any year is simply the sum of all plants that have been shut down by that year. The cumulative death rate of a group of entrants in year t over the subsequent n years is:

$$CR_{t+n,t} = \sum_{t}^{t+n} E_t / N_t$$

where E_i is the number of deaths in year i for a group of entrants who arrived in year t.

Some 25% of a cohort of entrants is gone by their 2nd[th] year, 53% of a cohort has exited by their 6th year, and 80% die by their 15th year (see Figure 2 and Table 1).

8. This does mean, however, that our estimates of death rates at the tail of the distribution (i.e., for higher ages) have less precision since they entail fewer observations.

Table 1. Exit rate of new manufacturing plants (1961-1999)

Age of entrant	Death rate—unweighted (%)	Cumulative death rate—unweighted (%)	Death rate—weighted (%)	Cumulative death rate—weighted (%)
1	13.57	13.57	6.81	6.81
2	11.24	24.81	5.99	12.81
3	8.83	33.64	6.21	19.01
4	8.94	42.58	5.17	24.18
5	6.22	48.80	4.25	28.43
6	4.60	53.40	4.09	32.52
7	4.18	57.58	3.34	35.87
8	3.69	61.27	3.51	39.38
9	3.33	64.60	3.40	42.78
10	3.21	67.81	2.48	45.26
11	2.89	70.70	2.63	47.89
12	3.26	73.96	3.00	50.89
13	2.19	76.15	1.84	52.73
14	2.36	78.52	2.11	54.84
15	1.78	80.29	1.80	56.64
16	1.47	81.77	1.62	58.25
17	1.42	83.19	1.61	59.87
18	1.42	84.61	1.85	61.71
19	1.18	85.79	1.35	63.06
20	1.19	86.98	1.79	64.85
21	1.20	88.18	1.41	66.26
22	1.42	89.59	2.15	68.41
23	0.62	90.21	0.98	69.39
24	0.68	90.90	1.06	70.45
25	0.72	91.62	1.11	71.56
26	0.65	92.27	1.16	72.72
27	0.53	92.80	0.86	73.59
28	0.47	93.27	0.84	74.42
29	0.62	93.89	1.60	76.02
30	0.68	94.57	1.81	77.83
31	0.59	95.16	1.82	79.65
32	0.53	95.69	1.52	81.18
33	0.41	96.10	1.41	82.59
34	0.45	96.55	1.50	84.08
35	0.40	96.95	1.07	85.16
36	0.35	97.30	1.49	86.64
37	0.42	97.72	1.39	88.03
38	0.34	98.06	1.15	89.19

Note: Weighted estimates use employment.

Figure 1. Death rates

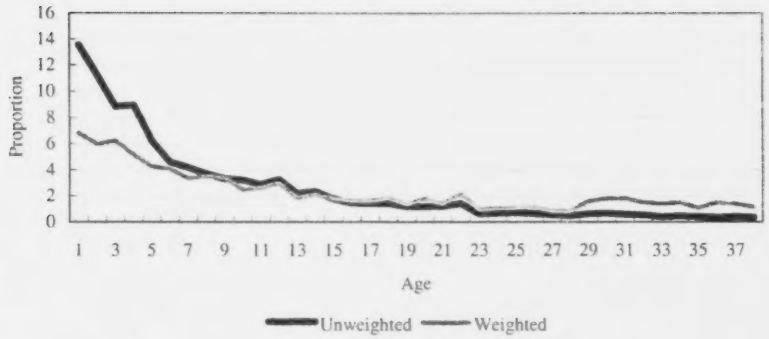
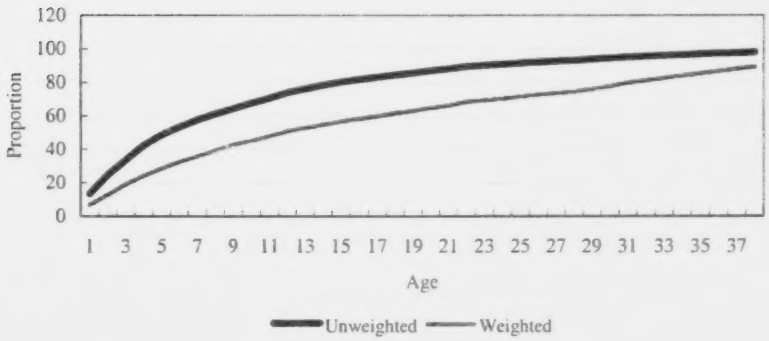


Figure 2. Cumulative death rates



High initial death rates suggest that the average new plant does not last long. This is indeed the case. The average length of life of a cohort is only 9.4 years (Table 2).

These rates vary by industry. The longest length of life (13 years) can be found in two industries—primary metals and paper and allied products. The shortest length of life (less than 8 years) is in the wood and furniture industries.

It is the new smaller plants that tend to fail most rapidly (Baldwin, Bian, Dupuy and Gellatly, 2000). This means that the rate at which new plants die is higher than the rate at which employment in new plants disappears. For example, the unweighted exit rate of new plants in their first year is 13.6%; but only 6.8% when weighted by employment. The unweighted cumulative rate of exit by age 5 is 49%, but only 28% when employment-weighted. By age 30, these rates are 95% and 78%, respectively. The unweighted and weighted exit rates are depicted in Figures 1 and 2, respectively.

Table 2. Average length of life of new manufacturing plants (years)

Industry	Unweighted mean	Standard error of mean	Weighted mean[a]
All	***9.4***	***0.02***	***16.5***
Food and beverage	10.1	0.07	18.4
Tobacco	14.3	1.02	23.3
Rubber and plastics	10.0	0.14	16.2
Leather and footware	9.8	0.24	15.5
Textiles and clothing	9.6	0.08	15.1
Wood	7.6	0.06	15.0
Furniture and fixtures	7.5	0.08	14.0
Paper and allied products	13.1	0.26	18.3
Printing, publishing	9.7	0.07	17.0
Primary metal	13.1	0.33	22.6
Metal fabricating	9.8	0.07	14.5
Machinery	9.8	0.12	16.0
Transportation equipment	9.2	0.12	19.1
Electrical and electronic products	9.4	0.12	14.9
Non-metallic mineral products	9.8	0.13	14.9
Refined petroleum and coal	10.4	0.49	16.2
Chemical and chemical products	10.5	0.14	17.4
Miscellaneous	8.8	0.08	13.3

[a] Weighted by total employment.

In order to make use of this information to predict how the death rate affects the length of life of capital, we should actually weight the death rate not by employment but by capital. Unfortunately, we do not possess capital per plant. But we can at least state that the unweighted mean length of life (Table 2, column 1) will underestimate the length of life for the average dollar invested, since investments are higher in larger plants. A better measure of the latter is provided by the employment-weighted mean length of life of entrants (Table 2, column 3). For the entire manufacturing sector, the mean length of life is some 16.5 years. In primary metals, it is 22.6 years. In furniture, it is only 14 years.[9]

5.2 Estimating the survival function

We can use a simple functional form to represent the process that leads to exit—and generate additional summary statistics to describe this process. The exit rates derived in Table 1 and the estimate of the length of life reported in Table 2 are calculated without the benefit of a rigorous examination of the underlying patterns in the data. For example, the average length of life may not be a good measure of central tendency if the distribution of discards is asymmetric. And there is evidence that it is not symmetric—with more plants closing earlier in their life than later.

For this purpose, we represent the exit rate for analytical expediency with a Weibull function. The Weibull is a two parameter function often found to represent the death rate in the population fairly well.[10]

9. To the extent that the capital/labour ratio increases as employment size of plant increases, a capital-weighted length of life would be a little higher than these estimates.
10. See Gellatly, Tanguay and Yan (2002).

The failure or hazard rate of a Weibull function is:

$$(1) \qquad h(t) = \gamma\alpha(\gamma t)^{\alpha-1}$$

The corresponding survival rate of this function is:

$$(2) \qquad S(t) = \exp(-(\gamma t)^{\alpha})$$

The survival function can be transformed by taking logarithms of both sides into the equation[11]

$$(3) \qquad \log(-\log(s)) = \alpha(\log\gamma + \log t) = a + bt$$

Solving gives

$$(4) \qquad \gamma = \exp(a/\alpha) \text{ and } \alpha = b$$

The estimated parameters from a least squares regression of equation 3 are presented in Table 3. The function fits the manufacturing data extremely well (adjusted R^2 of over .99) and the coefficients for both the intercept and slope have t statistics over 145. The test for linearity that the regression must satisfy is met.

Table 3. Regression for Weibull function of survival process

	Coefficients	Standard error	t -stat	P-value
A	-1.16962	0.007328	-159.601	6.52E-53
B	0.866723	0.005937	145.9894	1.61E-51
R^2	0.998			

The average length of life of an exit process that follows a Weibull distribution is given by

$$(5) \qquad [\Gamma(\alpha+1/\alpha)]/\gamma$$

The value yielded by the regression is 4.14 years.

It is important to note that this estimate corresponds to the expected length of life—not the expected discard point of the plant (L) that is used in perpetual inventory exercises to measure capital stock. But there is a relationship between the two.

In standard estimates of capital stock, an estimate of the discard point (L) is derived from various sources, and then is used to estimate a depreciation rate. The simplest depreciation rate is calculated as 1/L. This straight line rate provides a constant dollar amount of depreciation per year but a progressively larger *rate* of depreciation over time. Alternately, a constant rate of depreciation (corresponding to a geometric rate of decay) is obtained by choosing a constant

11. See Baldwin, Bian, Gellatly and Dupuy (2000) for more detail.

(referred to as the declining balance rate—DBR) and dividing this by L (i.e., Depreciation=DBR/L). The DBR is generally set equal to 2 or higher.[12]

If we choose the rate 2/L, we generate a geometric rate of depreciation that closely approximates the Weibull in most situations. The expected mean length of life yielded by the geometric function is just L/2. If we therefore set our estimate of the expected length life from the Weibull (4.14) equal to that from the geometric (L/2), the equivalent value of L is just 2*4.14 or 8.3 years. Thus our Weibull form yields an expected discard point of about 8 years, compared to the value of 9 years that comes from taking a simple average of the discard points. The two estimates are quite similar.

An alternate route to estimating the expected length of life and the discard point of an asset (either machinery or a plant) involves the use of data on the prices of used assets.[13] By examining the price profile of used assets, the depreciation rate, its functional form and the discard length of life can be estimated. In a recent Canadian study, estimates of these parameters were obtained (Gellatly, Tanguay and Yan, 2002, p. 51). The implicit weighted discard period that the econometric price method yields is around 22 years.[14] Since these estimates are weighted, the equivalent estimate from our plant death data is 16.5 years (Table 1, column 3).

These differences are the result of quite different implicit assumptions. When we examine the death rate of plants and use it to derive depreciation rates and length of life, we must implicitly assume that the death of a plant corresponds to a complete loss of value. This is probably incorrect. The proportion of value that will be lost depends on whether the investment is sunk, that is, the extent to which the investment can be physically moved or adapted to alternate uses. Ramey and Shapiro (2001) show that even movable machinery and equipment loses a substantial amount when sold. Buildings are likely to lose even more when a manufacturing plant's operations are terminated and the building sold. Buildings are rarely moved. And while they can be adapted to other uses, the process is costly.

Because of the differences in the assumptions used in the two methods, we should expect the discard length of life calculated from plant deaths to be less than the discard point when calculated from the price of used buildings. That there is so little difference between the death rate estimates of discard points and the price estimates suggests that a large proportion of the value of a plant is lost when it is closed down.

12. Choosing a value of 2 ensures that the expected value of the geometric process will just equal that associated with the straight-line process
13. See Gellatly, Tanguay and Yan (2003).
14. A recent Deloitte and Touche (2000) study in the United States that uses prices of buildings found that the length of life of industrial buildings was about 20 years—very close to our own estimates.

6. *Conclusion*

Manufacturing plants have relatively short lives. Over half of new plants die by the age of 6. By the age of 15, less than 20% are still alive. The average new plant only lives 9 years (16 years if we calculate an employment-weighted average).

The high rate of plant death has several ramifications. First, and most immediate, is its impact on labour markets. A job within one production facility is not likely to last a lifetime. And where shutdowns occur, change and dislocation for employees is to be expected. When the death of a plant is the result of the death of a firm, the associated dislocation for workers is greatest. Some plant closings will also come from continuing firms and here, there is at least the potential for relocations of workers to other plants within the same firm—but relocation costs can be substantial even here if the new plant is located in other geographic areas.

High plant death rates have implications for the policy process both at the local and the national level. At the local level, economic development experts must be constantly working towards the replacement of the plants that they succeed in attracting—because new plants have high death rates. The building of a new plant is not likely to provide benefits for extremely long periods. While examples can be given in the auto industry or in the steel industry of plants that have not exited for very long periods, these are the exceptions to the norm.

At the provincial and national levels, industrial policy needs to be cognizant of the rate of turnover. Because of high rates of plant closure, the health of the manufacturing sector depends on the rates of renewal—in this case in the form of entry of new plants. And new plants are presumably encouraged by incentives and discouraged by disincentives. For example, a tax policy that discourages new investment will be felt much more quickly in a world where plants are constantly exiting the market place and being renewed—because less renewal that is occasioned by a burdensome tax environment will quickly translate into a smaller sector and fewer jobs. This paper has stressed that the industrial system is not comprised of behemoths whose inertia allows for considerably prodding before movement occurs.

High death rates also have implications for the statistical system and macroeconomic models. Death removes productive capital from production. When long lives are adopted to transform past investment expenditures into estimates of the amount of capital available today, the capital series tends to be smooth and does not vary considerably across the business cycle. When shorter lengths of lives are used, the estimated capital stock will be smaller and more cyclical. With long lived capital, capital stocks are rarely related statistically to economic aggregates that tend to fluctuate with short cycles. With shorter asset lives, they will be. Therefore, obtaining accurate estimates of the length of life of an investment is critical if correct estimates are to be made about the relationship between productive capital and other macroeconomic variables.

References

Baldwin, J.R. 1995. *The Dynamics of Industrial Competition*. Cambridge: Cambridge University Press.

Baldwin, J.R., L. Bian, R. Dupuy and G. Gellatly. 2000. *Failure Rates for New Canadian Firms: New Perspectives on Entry and Exit*. Catalogue No. 61-526-XPE. Analytical Studies Branch. Ottawa: Statistics Canada.

Baldwin, J.R., D. Beckstead and A. Girard. 2002. *The Importance of Entry to Canadian Manufacturing with an Appendix on Measurement Issues*. Analytical Studies Research Paper Series, Catalogue No. 11F0019MIE2002189. Analytical Studies Branch. Ottawa: Statistics Canada.

Baldwin, J.R. and M. Brown. 2004. *Four Decades of Creative Destruction: Renewing Canada's Manufacturing Base from 1961-1999*. Insights on the Canadian Economy, Catalogue No. 11-624-MIE No. 008. Analytical Studies Branch. Ottawa: Statistics Canada.

Carrington, W.J. 1993. "Wage Losses for Displaced Workers." *Journal of Human Resources*, 28(3): 435-462.

Deloitte & Touche. 2000. *Analysis of the Economic and Tax Depreciation of Structures*. New York. June 2000.

Gellatly, G, M. Tanguay and B. Yan. 2002. "An Alternative Methodology for Estimating Economic Depreciation; New Results Using a Survival Model." In *Productivity Growth in Canada—2002*, Catalogue No. 15-204-XPE. Ottawa: Statistics Canada.

Jacobson, L.S, R.J. Lalonde and D.G. Sullivan. 1993. "Earnings Losses of Displaced Workers." *American Economic Review*, 83(4): 685-709.

Marshall, A. 1920. *Principles of Economics*. 8th ed. London: Macmillan.

Marx, K. 1966. *Capital*. Moscow: Progress Publishers.

Ramey, V. and M. Shapiro. 2001. "Displaced Capital: A Study of Aerospace Plant Closings." *Journal of Political Economy*, 109(5): 958-92.

Schumpeter, J.S. 1939. *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill.

Schumpeter, J.S. 1942. *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper.

ECONOMIC ANALYSIS (EA)
RESEARCH PAPER SERIES

No. 001 *A Comparison of Canada-U.S. Economic Growth in the Information Age, 1981-2000: The Importance of Investment in Information and Communication Technologies,* ***Philip Armstrong, Tarek M. Harchaoui, Chris Jackson and Faouzi Tarkhani (March 1, 2002)***

No. 002 *Purchasing Power Parity: A Canada/U.S. Exploration,* ***Beiling Yan (May 2002)***

No. 003 *The Trend to Smaller Producers in Manufacturing: A Canada/U.S. Comparison,* ***John Baldwin, Ron S. Jarmin, Jianmin Tang (May 2002)***

No. 004 *Foreign Affiliate Trade Statistics – 1999: How Goods and Services are Delivered in International Markets,* ***Balance of Payments Division, Colleen Cardillo (April 2002)***

No. 005 *Regional Manufacturing Employment Volatility in Canada: The Effects of Specialization and Trade,* ***John Baldwin and W.Mark Brown (April 11, 2003)***

No. 006 *Growth History, Knowledge Intensity and Capital Structure in Small Firms,* ***G.Gellatly, S.Thornhill, A.Riding (August 6, 2003)***

No. 007 *Accounting for Greenhouse Gases in the Standard Productivity Framework,* ***Tarek Harchaoui, Dmitry Kabrelyan and Rob Smith (November 1, 2002)***

No. 008 *Overcoming Distance, Overcoming Borders: Comparing North American Regional Trade,* ***W.Mark Brown (April 16, 2003)***

No. 009 *Assessing the Impact of Greenhouse Gas Emissions on Canada's Productivity Growth, 1981-1996: An Expermental Approach,* ***Tarek M. Harchaoui and Pierre Lasserre (November 1, 2002)***

No. 010 *A Frontier Approach to Canada-U.S. Multifactor Productivity Performance,* ***Kaïs Dachraoui, Tarek M. Harchaoui (April 3, 2003)***

No. 011 *Participation in Export Markets and Productivity Performance in Canadian Manufacturing,* ***John R.Baldwin, Wulong Gu (August 13, 2003)***

No.012 *Impact of Advanced Technology Use on Firm Performance in the Canadian Food Processing Sector,* ***John R.Baldwin, David Sabourin and David Smith (June 3, 2003)***

No.013 *Foreign Affiliate Trade Statistics – Canadian Operations Abroad, 1999 to 2001-* ***Balance of Payments Division, by Michael Marth (May 2003)***

No.014 *The Effect of Tariff Reductions on Firm Size and Firm Turnover in Canadian Manufacturing,* ***Wulong Gu, G.Sawchuk, L.Whewell (August 19, 2003)***

No.015 *The Sources of Growth of the Canadian Business Sector's CO2 Emissions, 1990-1996,* ***by Kaïs Dachraoui, Gerry Gravel, Tarek M. Harchaoui and Joe St. Lawrence (September 2003)***

No.016 *The Impact of Self-employment on Labour Productivity Growth: A Canada and United States Comparison,* ***John R. Baldwin, James Chowhan (August 21, 2003)***

No.017 *Public Capital and Its Contribution to the Productivity Performance of the Canadian Business Sector,* ***Tarek M. Harchaoui and Faouzi Tarkhani (November 12, 2003)***

No.018 *Prosperity and Productivity: A Canada-Australia Comparison,* ***Tarek M. Harchaoui, Jimmy Jean and Faouzi Tarkhani (December 9, 2003)***

No.019 *Hollowing-out, trimming-down or scaling-up? An Analysis of head Offices in Canada, 1999-2002,* ***John Baldwin, Desmond Beckstead and Mark Brown (December 8, 2003)***

No.020 *The Effect of Changing Technology Use on Plant Performance in the Canadian Manufacturing Sector,* ***John Baldwin and David Sabourin (July 27, 2004)***

No.021 *Industrial Competition, Shifts in Market Share and Productivity Growth.* ***John Baldwin and Wulong Gu (July 22, 2004)***

No.022 *Innovation, Survival and Performance of Canadian Manufacturing Plants,* ***John Baldwin and Wulong Gu (September 2004)***

No.023 *Renewing Canada's Manufacturing Economy: A Regional Comparison, 1973-1996,* ***W.Mark Brown (October 21, 2004)***

No.024 *Catching Up and Falling Behind: The Performance of Provincial GDP per Capita from 1990 to 2003,* ***John R. Baldwin, Mark Brown, Jean-Pierre Maynard, Danielle Zietsma (November 9, 2004)***

No.025 *Whatever Happened to Canada-U.S. Economic Growth and Productivity Performance in the Information Age?* ***Tarek M. Harchaoui and Faouzi Tarkhani (November 23, 2004)***

No.026 *Water Use, Shadow Prices and the Canadian Business Sector Productivity Performance,* ***Kaïs Dachraoui and Tarek M. Harchaoui (December 1, 2004)***

No.027 *Trade Liberalization: Export-market Participation, Productivity Growth and Innovation,* ***John Baldwin and Wulong Gu (December 14, 2004)***

No.028 *A Comparison of Canadian and U.S. Productivity Levels: An Exploration of Measurement Issues,* ***John R. Baldwin, Jean-Pierre Maynard, Marc Tanguay, Fanny Wong and Beiling Yan (January 20, 2005)***

No.029 *Integration and Co-integration: Do Canada-U.S. Manufacturing Prices Obey the 'Law of One Price'?,* ***André Bernard, Paul Warren and Beiling Yan (February 15,, 2005)***

No.030 *Profitability of Canadian- versus U.S.-Controlled Enterprises,* ***Paul Warren (March 3, 2005)***

No.031 *Responses to Trade Liberalization: Changes in Product Diversification in Foreign- and Domestic-Controlled Plants,* ***John R. Baldwin, Richard Caves and Wulong Gu (March 24, 2005)***

No.032 *Canada's Investments in Science and Innovation: Is the Existing Concept of research and Development Sufficient?,* ***John R. Baldwin, Desmond Beckstead and Guy Gellatly (April 12, 2005)***

No.033 *Death in the Industrial World: Plant Closures and Capital Retirement,* ***John R. Baldwin (May 4,, 2005)***

Analyse économique

Documents de recherche

Les disparitions du monde industriel : Fermetures d'usines et retrait de capitaux

par John R. Baldwin

N° 033

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

Les disparitions du monde industriel : Fermetures d'usines et retrait de capitaux

par
John R. Baldwin

11F0027MIF N° 033
ISSN : 1703-0412
ISBN : 0-662-79880-5

Division de l'analyse microéconomique
18e étage, Immeuble R.H. Coats
Statistique Canada
Ottawa, K1A 0T6

*(613) 951-8588
Courriel : baldjoh@statcan.ca

Mai 2005

Je tiens à remercier Guy Gellatly de ses commentaires utiles et Bob Gibson de son aide informatique.

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2005

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication peut être reproduit, en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sans autre permission de Statistique Canada sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou en vue d'en préparer un résumé destiné aux journaux, et/ou à des fins non commerciales. Statistique Canada doit être cité comme suit : Source (ou « Adapté de », s'il y a lieu) : Statistique Canada, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, de l'issue, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire quelque contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, ou de le transmettre sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique, mécanique, photographique, pour quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable des Services d'octroi de licences, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

This publication is available in English.

Note de reconnaissance
Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

SÉRIE DE DOCUMENTS DE RECHERCHE SUR L'ANALYSE ÉCONOMIQUE

La série de documents de recherche sur l'analyse économique permet de faire connaître les travaux de recherche effectués par le personnel du Secteur des études analytiques et des comptes nationaux, les boursiers invités et les universitaires associés. La série de documents de recherche a pour but de favoriser la discussion sur un éventail de sujets tels que les répercussions de la nouvelle économie, les questions de productivité, la rentabilité des entreprises, l'utilisation de la technologie, l'incidence du financement sur la croissance des entreprises, les fonctions de dépréciation, l'utilisation de comptes satellites, les taux d'épargne, le crédit-bail, la dynamique des entreprises, les estimations hédoniques, les tendances en matière de diversification et en matière d'investissements, les différences liées au rendement des petites et des grandes entreprises ou des entreprises nationales et multinationales ainsi que les estimations relatives à la parité du pouvoir d'achat. Les lecteurs de la série sont encouragés à communiquer avec les auteurs pour leur faire part de leurs commentaires, critiques et suggestions.

Les documents sont diffusés principalement au moyen d'Internet. Ils peuvent être téléchargés gratuitement sur Internet, à www.statcan.ca.

Tous les documents de recherche de la Série d'analyse économique, passent à travers un processus d'évaluation des pairs et institutionnel, afin de s'assurer de leur conformité au mandat confié par le gouvernement à Statistique Canada en tant qu'agence statistique et de leur pleine adhésion à des normes de bonne pratique professionnelle, partagées par la majorité.

Les documents de cette série comprennent souvent des résultats issus d'analyses statistiques multivariées ou d'autres techniques statistiques. Il faut l'admettre, les conclusions de ces analyses sont sujettes à des incertitudes dans les estimations énoncées.

Le niveau d'incertitude dépendra de plusieurs facteurs : de la nature de la forme fonctionnelle de l'analyse multivariée utilisée; de la technique économétrique employée, de la pertinence des hypothèses statistiques sous-jacentes au modèle ou à la technique; de la représentativité des variables prises en compte dans l'analyse; et de la précision des données employées. Le processus de la revue des pairs vise à garantir que les articles dans les séries correspondent aux normes établies afin de minimiser les problèmes dans chacun de ces domaines.

Comité de révision des publications
Direction des études analytiques, Statistique Canada
18^{e} étage, Immeuble R.-H. Coats
Ottawa, Ontario, K1A 0T6

Table des matières

Résumé **5**

1. Introduction **6**

2. L'effet de la fermeture d'usines sur le stock de capital **7**

3. Stratégie de recherche **8**

4. Données **8**

5. Résultats **9**

5.1 Taux de disparition et de survie 9
5.2 Estimation de la fonction de survie 13

6. Conclusion **15**

Bibliographie **17**

Résumé

Les disparitions d'usines sont une conséquence de l'échec des entreprises qui sortent d'un secteur. Ces disparitions sont également associées au renouvellement qui se produit lorsque les entreprises existantes ferment des usines et modernisent leurs installations de production et lorsqu'elles démarrent de nouvelles usines.

Le taux de disparition d'usines a une incidence sur l'ampleur du changement qui se produit sur les marchés du capital et du travail. Les disparitions d'usines entraînent des pertes d'emplois et d'importants coûts sur le plan humain lorsque les employés sont obligés de chercher d'autre travail. Le processus de disparition entraîne également des pertes en capital, soit la perte de l'investissement fait par le système industriel dans la capacité de production. Nous nous fondons ici sur les données sur les disparitions d'usines pour fournir de nouveaux renseignements sur la durée de vie probable du capital investi dans les usines.

Dans la présente étude, nous mesurons le taux de disparition de nouvelles usines dans le secteur canadien de la fabrication au cours d'une période de 40 ans. Nous élaborons un profil du taux de disparition des usines entrantes au fil du temps. En moyenne, 14 % des nouvelles usines disparaissent au cours de leur première année d'exploitation. Plus de la moitié des nouvelles usines disparaissent avant d'atteindre leur sixième anniversaire. Quinze ans après leur entrée, moins de 20 % demeurent en exploitation.

Les usines de fabrication ont donc une durée de vie relativement courte. En moyenne, la durée de vie d'une nouvelle usine est de neuf ans seulement (17 ans si la moyenne est pondérée par l'emploi). Ces taux varient selon le secteur industriel. On observe la durée de vie la plus longue (13 ans) dans deux industries, soit celle de première transformation des métaux et celle du papier et des produits connexes. La durée de vie moyenne la plus courte (moins de huit ans) s'observe dans les industries du bois.

Mots clés : fermetures d'usines, stock de capital

« Comme dans le cas des êtres humains, on assiste constamment à la naissance d'entreprises qui ne peuvent survivre. D'autres, comme l'homme, sont condamnées à disparaître à la suite d'un accident ou d'une maladie. D'autres encore disparaissent « naturellement », tout comme les hommes meurent de vieillesse. »
Schumpeter (1939, 69)

1. Introduction

La concurrence est un processus dynamique. Il comprend l'entrée sur le marché de nouvelles entreprises, leur croissance, leur déclin éventuel et, ultérieurement la disparition de celles qui n'innovent pas et ne se réinventent pas. L'omniprésence de ce phénomène a retenu l'attention de nombreux économistes, de Marshall (1920) à Schumpeter (1939).

Les économistes ont déployé beaucoup d'efforts pour tâcher de comprendre les effets de la concurrence. Ils ont accordé moins d'attention à la nature du processus qui sous-tend le jeu de la concurrence. Dans le présent document, nous examinons un aspect de ce processus, soit la disparition d'unités industrielles[1].

La disparition d'unités industrielles représente la dernière étape d'un cycle de vie qui peut être très court, comme dans le cas de la majorité des nouvelles entreprises, ou qui peut marquer la fin d'une époque dominée par un producteur établi qui n'a pu s'adapter à l'évolution de la situation. La disparition de producteurs correspond à une période de transition où les ressources sont réaffectées d'une utilisation à une autre.

Ces disparitions ont des conséquences. Elles entraînent des pertes d'emploi et d'importants coûts sur le plan humain, les employés étant obligés de chercher d'autre travail. Ceux qui sont contraints de trouver un emploi dans une nouvelle usine souvent connaissent une période de chômage et, dans de nombreux cas, acceptent un nouvel emploi moins bien rémunéré que celui qu'ils ont quitté (Carrington, 1993; Jacobson, Lalonde et Sullivan, 1993).

Le processus de disparition entraîne également des pertes en capital, c'est-à-dire la perte de l'investissement déjà fait par le système industriel dans la capacité de production. Les ressources qui étaient utilisées auparavant pour fabriquer du matériel ou construire des usines de fabrication de matériel sont perdues. Le capital investi dans une usine qui est fermée soudainement perd une partie, parfois la plus grande partie, de sa valeur. En outre, ces sorties entraînent des conséquences sur le plan du montant de capital dont dispose le système industriel.

Les chercheurs qui étudient la dynamique du cycle économique s'intéressent depuis longtemps aux conséquences de cette adaptation forcée[2]. Le retrait forcé de capital diminue la richesse des personnes qui en étaient propriétaires. Ces pertes peuvent avoir une incidence sur la stabilité des

1. Pour une vue d'ensemble détaillée des entrées et sorties d'entreprises canadiennes et le changement qui survient sur le plan des entreprises existantes, voir Baldwin (1995).
2. Voir Schumpeter 1939; Marx (1966).

institutions financières, la confiance des consommateurs et le stock de capital productif dans l'économie disponible aux travailleurs.

Nous ne visons pas ici à examiner tous les coûts associés à la disparition d'usines. Nous tâchons seulement de déterminer l'utilité de l'information sur les fermetures d'usines pour l'examen de la durée de vie d'une usine moyenne aux fins de l'estimation du stock de capital. Les estimations du stock de capital des usines de fabrication sont établies à partir d'hypothèses quant à la durée de vie matérielle des usines, non la durée de vie économique de l'usine en question. Dans le présent document, nous estimons la durée de vie économique d'une nouvelle usine moyenne dans le secteur de la fabrication dans le but d'obtenir d'autres renseignements utiles aux fins de l'examen des taux d'amortissement appropriés qui pourraient être appliqués dans ce domaine[3].

2. *L'effet de la fermeture d'usines sur le stock de capital*

La plupart des estimations du stock de capital sont établies à partir d'estimations des flux d'investissement au moyen de la méthode de l'inventaire permanent. Selon cette méthode, le stock de capital est représenté comme étant la somme des flux d'investissement dans le passé, calculée sur la durée de vie prévue de l'actif. Ainsi, le stock de capital brut en la période t est estimé comme étant $K_t = \sum_{i=t-n}^{t} I_i$, où N est la durée de vie de l'actif. Pour estimer le capital investi dans un actif particulier, comme des bâtiments, il suffit alors de mesurer l'investissement annuel et d'établir une estimation de la durée de vie (N). N est estimée habituellement relativement à un bien matériel. La durée de vie N est considérée comme étant la durée de vie utile de l'actif avant qu'il ne soit épuisé ou complètement usé. Ces estimations reposent généralement sur des concepts de génie comme la durée de vie utile pour calculer les estimations de la durée de vie.

Le concept de génie n'est pas approprié si le système économique fait que les actifs sont éliminés ou perdent la plus grande partie de leur valeur avant d'être complètement usés. Marx (1966, vol. 1, 381) était intrigué par la notion selon laquelle « la concurrence entraîne le remplacement obligatoire des anciens instruments de travail par de nouveaux avant la fin de leur vie utile naturelle ».

La disparition de producteurs entraîne des ventes soudaines d'actifs existants sur les marchés d'occasion. Les actifs usagés qui deviennent disponibles à la suite de la fermeture d'une usine ne sont pas inutiles. Étant donné leur spécificité, leur valeur est probablement très inférieure à celle qui leur serait attribuée par la méthode de l'inventaire permanent au moment de la fermeture[4]. Prenons, par exemple, le cas d'un bâtiment conçu spécialement pour une application industrielle particulière. Il faudra le réaménager pour répondre aux besoins de nouveaux locataires. En outre, si la nouvelle application industrielle est très différente de l'utilisation originale, le coût du réaménagement sera probablement élevé. Les aciéries ne font pas de bonnes raffineries de

3. Pour un examen détaillé du lien entre la durée de vie et les estimations de l'amortissement, voir Gellatly, Tanguay et Yan (2002).
4. Pour un examen des prix des actifs usagés dans l'industrie de la fabrication d'aéronefs, voir Ramey et Shapiro (2001).

pétrole. En outre, l'interchangeabilité des usines dans d'autres types d'industries varie d'imparfaite à non existante.

Nous pouvons donc en conclure qu'il faut tenir compte de la durée de vie des producteurs dans le calcul du stock de capital. La première étape de ce processus consiste à calculer la durée de vie moyenne d'un producteur. Nous pouvons obtenir cette estimation en examinant les disparitions d'usines, qui font l'objet de la présente étude.

3. *Stratégie de recherche*

Pour examiner le taux de disparition des établissements de fabrication, nous utilisons les données sur les nouvelles usines qui sont entrées en exploitation durant la période allant de 1961 à 1999 dans le secteur canadien de la fabrication. Aux fins de la présente étude, nous examinons le taux de disparition des usines, et non des entreprises, parce que nous voulons déterminer la durée de vie moyenne des installations de production. Les usines disparaissent, d'une part, parce que les entreprises disparaissent et, d'autre part, parce que les entreprises existantes ferment leurs installations de production. Comme les deux aspects de la fermeture d'usine nous intéressent, nous examinons l'un et l'autre ici.

Nous nous fondons sur les nouvelles usines créées durant la période à l'étude pour estimer la durée de vie moyenne d'une usine puisque, conceptuellement, il s'agit de la méthode qui convient le mieux pour faire le suivi d'un cycle de vie. Sur le plan pratique, elle peut donner une estimation biaisée si les usines restent en exploitation au-delà de la période visée par l'étude. En pareil cas, nous n'observerons pas la durée de vie de nombreuses usines qui font partie de l'échantillon. Toutefois, notre choix d'une période de 40 ans réduit le problème. Comme nous le constaterons, plus de 98 % des usines ne sont plus en exploitation 40 ans après leur entrée en exploitation. Dans une étude précédente, Baldwin et Brown (2004) font état d'un renouvellement considérable dans le secteur canadien de la fabrication au cours de cette période.

4. *Données*

Pour examiner l'incidence de la fermeture d'usines, nous utilisons un fichier longitudinal créé au moyen du programme du Recensement (maintenant l'Enquête) des manufactures de Statistique Canada[5]. Il s'agit essentiellement d'un programme de recensement qui couvre (au moyen d'une combinaison de données administratives et d'enquêtes) la population des usines de fabrication, au-dessus d'un certain seuil.

Comme dans le cas de tous les fichiers administratifs, les données contenues dans le fichier longitudinal ont des points forts et des points faibles qu'il faut préciser dès le départ. Tout d'abord, le fichier a été conçu de manière à fournir des estimations assez exactes du processus de création et de disparition d'usines, grâce à l'existence d'identificateurs attribués à chaque unité

5. Il s'appelle maintenant l'Enquête annuelle des manufactures (EAM).

de production et qui ne changent pas de façon arbitraire. Généralement, les identificateurs disparaissent (c.-à-d. sont supprimés dans la base de données) seulement lorsque l'unité a cessé ses activités de production[6]. Cela facilite l'utilisation de ce fichier aux fins d'études portant sur les entrées et les sorties. Dans la présente étude, la disparition ou la fermeture d'une usine est associée à la cessation des activités, c'est-à-dire que l'usine n'existe plus dans le fichier des manufactures ou n'a plus de ventes positives[7].

En outre, le fichier porte sur une période relativement longue, soit de 1961 à 1999, les données étant toujours fournies sur la base de la CTI. Les observations annuelles permettent de faire le suivi du comportement à court terme. La longue période sur laquelle porte la base de données permet d'examiner la dynamique industrielle sur de très longues périodes. Ce facteur est important étant donné l'unique point faible que présente le fichier et qui est commun à de nombreuses bases de données établies à partir de fichiers administratifs. Ce point faible tient à ce que l'exactitude des bases de données individuelles varie au fil du temps en raison de restrictions budgétaires auxquelles le Bureau est appelé à faire face ou d'une perte temporaire de sources d'information utilisées pour établir les bases de sondage. Dans la présente étude, nous surmontons cet obstacle en utilisant les données sur toutes les années à notre disposition et en faisant la moyenne de nos résultats pour les différentes cohortes d'entrée. Par conséquent, nous disposons de données portant sur 39 ans pour calculer le taux de sortie des entrants de la première année, 38 ans pour la deuxième année, et ainsi de suite[8].

5. *Résultats*

5.1 Taux de disparition et de survie

La première mesure examinée est le taux de disparition d'un groupe d'entrants (une cohorte d'entrée). Le taux de disparition pour la période allant de t à t+n est défini comme étant

$$R_{t+n,t} = E_{t+n} / N_t$$

où E_{t+n} est le nombre de disparitions en l'année t+n dans un groupe d'entrants qui sont arrivés en l'année t. Nous faisons la moyenne des taux de toutes les usines qui sont entrées en exploitation entre 1961 et 1998 et nous les présentons au tableau 1.

6. Pour un examen de cette question, voir Baldwin (1995) ainsi que Baldwin, Beckstead et Girard (2002).
7. Un petit nombre d'usines cessent leurs activités puis les reprennent plusieurs années plus tard. Dans la présente étude, nous considérons ces usines comme des usines en activité.
8. Toutefois, cela ne veut pas dire que nos estimations des taux de disparition à la queue de la répartition (c.-à-d., pour les tranches d'âge supérieures) sont moins précises du fait qu'elles sont fondées sur un plus petit nombre d'observations.

Tableau 1. Taux de disparition des nouvelles usines de fabrication (1961-1999)

Âge de l'entrant	Taux de disparition — non pondéré (%)	Taux de disparition cumulatif — non pondéré (%)	Taux de disparition — pondéré (%)	Taux de disparition cumulatif — pondéré (%)
1	13,57	13,57	6,81	6,81
2	11,24	24,81	5,99	12,81
3	8,83	33,64	6,21	19,01
4	8,94	42,58	5,17	24,18
5	6,22	48,80	4,25	28,43
6	4,60	53,40	4,09	32,52
7	4,18	57,58	3,34	35,87
8	3,69	61,27	3,51	39,38
9	3,33	64,60	3,40	42,78
10	3,21	67,81	2,48	45,26
11	2,89	70,70	2,63	47,89
12	3,26	73,96	3,00	50,89
13	2,19	76,15	1,84	52,73
14	2,36	78,52	2,11	54,84
15	1,78	80,29	1,80	56,64
16	1,47	81,77	1,62	58,25
17	1,42	83,19	1,61	59,87
18	1,42	84,61	1,85	61,71
19	1,18	85,79	1,35	63,06
20	1,19	86,98	1,79	64,85
21	1,20	88,18	1,41	66,26
22	1,42	89,59	2,15	68,41
23	0,62	90,21	0,98	69,39
24	0,68	90,90	1,06	70,45
25	0,72	91,62	1,11	71,56
26	0,65	92,27	1,16	72,72
27	0,53	92,80	0,86	73,59
28	0,47	93,27	0,84	74,42
29	0,62	93,89	1,60	76,02
30	0,68	94,57	1,81	77,83
31	0,59	95,16	1,82	79,65
32	0,53	95,69	1,52	81,18
33	0,41	96,10	1,41	82,59
34	0,45	96,55	1,50	84,08
35	0,40	96,95	1,07	85,16
36	0,35	97,30	1,49	86,64
37	0,42	97,72	1,39	88,03
38	0,34	98,06	1,15	89,19

Note : Les estimations pondérées sont fondées sur l'emploi.

Le taux de disparition des nouvelles usines de fabrication est assez élevé (tableau 1, colonne 1). En moyenne, environ 14 % des nouvelles usines disparaissent au cours de leur première année d'exploitation. Le taux de disparition décroît de façon monotone durant les années qui suivent (figure 1). Un autre 11 % des usines disparaissent au cours de leur deuxième année d'exploitation. À cinq ans, le taux de disparition s'établit à 6 %; à dix ans, il est de 3 % seulement et à 20 ans, il est d'environ 1 %.

Figure 1. Taux de disparition

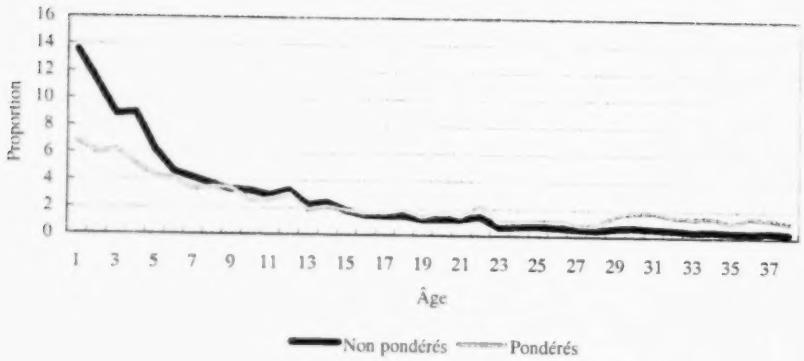
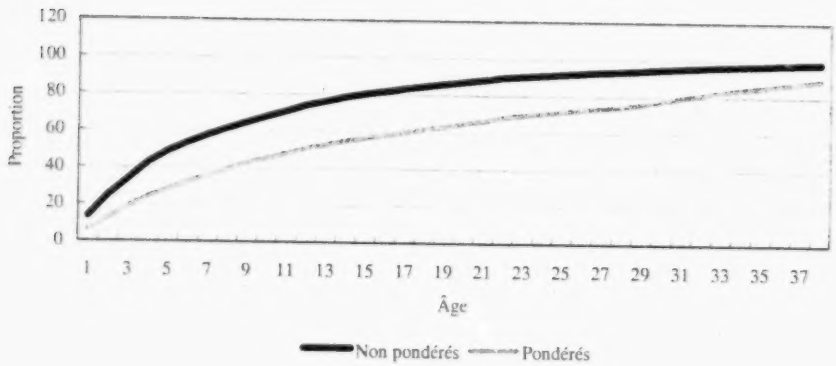


Figure 2. Taux de disparition cumulatifs



Malgré la baisse du taux de disparition, le taux de disparition cumulatif des nouvelles usines de fabrication augmente assez rapidement (tableau 1, colonne 2). Le taux de disparition cumulatif pour une année donnée est simplement la somme de toutes les usines qui ont été fermées l'année en question ou auparavant. Le taux de disparition cumulatif d'un groupe d'entrants en l'année t au cours des n années subséquentes est :

$$CR_{t+n,t} = \sum_{i}^{t+n} E_i / N_t$$

où E_i est le nombre de disparitions en l'année i pour un groupe d'usines qui sont donc entrées en exploitation en l'année t.

Environ 25 % d'une cohorte d'entrants ont disparu deux ans après leur entrée en exploitation, 53 % sont sortis avant leur sixième anniversaire et 80 % ont disparu 15 ans après leur création (voir la figure 2 et le tableau 1).

Tableau 2. Durée de vie moyenne des nouvelles usines de fabrication (en années)

Industrie	Moyenne non pondérée	Erreur type de la moyenne	Moyenne pondérée[a]
Toutes	***9,4***	***0,02***	***16,5***
Aliments et boissons	10,1	0,07	18,4
Tabac	14,3	1,02	23,3
Caoutchouc et plastique	10,0	0,14	16,2
Cuir et chaussures	9,8	0,24	15,5
Textiles et vêtements	9,6	0,08	15,1
Bois	7,6	0,06	15,0
Meubles et articles d'ameublement	7,5	0,08	14,0
Papier et produits connexes	13,1	0,26	18,3
Imprimerie, édition	9,7	0,07	17,0
Première transformation des métaux	13,1	0,33	22,6
Fabrication de produits métalliques	9,8	0,07	14,5
Machinerie	9,8	0,12	16,0
Matériel de transport	9,2	0,12	19,1
Produits électriques et électroniques	9,4	0,12	14,9
Produits minéraux non métalliques	9,8	0,13	14,9
Produits raffinés du pétrole et du charbon	10,4	0,49	16,2
Produits chimiques	10,5	0,14	17,4
Autres industries manufacturières	8,8	0,08	13,3

[a] Pondérée par l'emploi total.

Les taux de disparition initialement élevés donnent à penser que la nouvelle usine moyenne ne reste pas en exploitation longtemps. C'est effectivement le cas. La durée de vie moyenne d'une cohorte est de 9,4 ans seulement (tableau 2).

Ces taux varient selon l'industrie. La durée de vie la plus longue (13 ans) s'observe dans deux industries, celle de première transformation des métaux et celle du papier et des produits connexes. La durée de vie la plus courte (moins de huit ans) s'observe dans les industries du bois et des meubles.

Les nouvelles usines plus petites ont tendance à disparaître plus rapidement (Baldwin, Bian, Dupuy et Gellatly, 2000). Ainsi, le taux de disparition des nouvelles usines est plus élevé que le taux de disparition de l'emploi dans les nouvelles usines. Par exemple, le taux de sortie non pondéré des nouvelles usines au cours de leur première année d'exploitation est de 13,6 %, mais de 6,8 % lorsqu'il est pondéré par l'emploi. Le taux cumulatif non pondéré de sortie cinq ans après l'entrée en exploitation est de 49 %, mais de 28 % seulement lorsqu'il est pondéré par l'emploi. À 30 ans, ces taux sont de 95 % et de 78 %, respectivement. Les taux de sortie non pondérés et pondérés sont présentés aux figures 1 et 2, respectivement.

Afin d'utiliser ces renseignements pour prévoir l'effet du taux de disparition sur la durée de vie du capital, nous devrions pondérer le taux de disparition non par l'emploi mais par le capital. Malheureusement, nous ne possédons pas de données sur le capital par usine. Cependant, nous pouvons au moins affirmer que la durée de vie moyenne non pondérée (tableau 2, colonne 1) est une mesure qui sous-estime la durée de vie par dollar moyen investi, puisque l'investissement est plus important dans les usines plus grandes. La durée de vie moyenne des entrants pondérée par l'emploi constitue une meilleure mesure (tableau 2, colonne 3). Pour le secteur de la fabrication

dans son ensemble, la durée de vie moyenne est d'environ 16,5 ans. Dans l'industrie de première transformation des métaux, elle est de 22,6 ans. Dans l'industrie du meuble, elle est de 14 ans seulement[9].

5.2 Estimation de la fonction de survie

Nous pouvons utiliser une simple forme fonctionnelle pour représenter le processus qui mène à la sortie et pour produire des statistiques sommaires supplémentaires qui permettent de décrire ce processus. Nous avons calculé les taux de sortie présentés au tableau 1 et l'estimation de la durée de vie présentée au tableau 2 sans avoir procédé d'abord à un examen rigoureux des tendances sous-jacentes dans les données. Par exemple, la durée de vie pourrait ne pas être une mesure fiable de la tendance centrale si la répartition des éliminations est asymétrique. Cependant, il existe des preuves qu'elle ne l'est pas symétrique, puisque les usines sont plus nombreuses à fermer leurs portes tôt plutôt que tard.

Par conséquent, pour faciliter l'analyse, nous représentons le taux de sortie par une fonction de Weibull. La Weibull est une fonction à deux paramètres dont on a souvent constaté qu'elle représente assez bien le taux de disparition dans la population[10].

Le taux d'échec ou de risque d'une fonction de Weibull est :

$$(1) \qquad h(t) = \gamma\alpha(\gamma t)^{\alpha-1}$$

Le taux de survie correspondant de cette fonction est :

$$(2) \qquad S(t) = \exp(-(\gamma t)^{\alpha})$$

Nous pouvons transformer la fonction de survie en incluant dans l'équation les logarithmes des deux membres[11].

$$(3) \qquad \log(-\log(s)) = \alpha(\log\gamma + \log t) = a + bt$$

La résolution donne

$$(4) \qquad \gamma = \exp(a/\alpha) \text{ et } \alpha = b$$

Les paramètres estimatifs d'une régression par la méthode des moindres carrés de l'équation 3 sont présentés au tableau 3. La fonction est extrêmement bien adaptée aux données sur la fabrication (R^2 ajusté de plus de 0,99) et les coefficients pour la coordonnée à l'origine et la pente ont des statistiques t supérieures à 145. La régression satisfait au test de linéarité.

---

9. Dans la mesure où le ratio capital/travail croît à mesure qu'augmente la taille de l'emploi de l'usine, la durée de vie pondérée par le capital sera légèrement plus élevée que ces estimations.
10. Voir Gellatly, Tanguay et Yan (2002).
11. Pour plus de détails, voir Baldwin, Bian, Gellatly et Dupuy (2000).

Tableau 3. Régression pour la fonction de Weibull du processus de survie

	Coefficients	Erreur type	Statistique t	Valeur p
A	-1,16962	0,007328	-159,601	6,52E-53
B	0,866723	0,005937	145,9894	1,61E-51
R^2	0,998			

La durée de vie moyenne d'un processus de sortie qui suit une distribution de Weibull est donnée par

$$(5) \qquad [\Gamma(\alpha+1/\alpha)]/\gamma$$

La régression donne une valeur de 4,14 ans.

Il importe de signaler que cette estimation correspond à la durée de vie prévue et non au point d'élimination prévu de l'usine (L) utilisé selon la méthode de l'inventaire permanent pour mesurer le stock de capital. Cependant, il y a une relation entre les deux.

Dans les estimations normalisées du stock de capital, on calcule une estimation du point d'élimination (L) à partir de diverses sources, puis on l'utilise pour estimer un taux d'amortissement. Le taux d'amortissement le plus simple est calculé comme étant 1/L. Ce taux d'amortissement linéaire donne le montant de l'amortissement par année en dollars constants mais un *taux* d'amortissement progressivement plus élevé au fil du temps. Ou bien, on obtient un taux d'amortissement constant (correspondant à un taux géométrique d'obsolescence) en choisissant une constante (appelée le taux d'amortissement dégressif ou DBR) et en la divisant par L (c.-à-d. Amortissement=DBR/L). Le taux d'amortissement dégressif est généralement fixé de manière à être égal ou supérieur à 2[12].

Si nous choisissons le taux 2/L, nous obtenons un taux d'amortissement géométrique qui s'approche fortement de la Weibull dans la plupart des cas. La durée de vie moyenne donnée par la fonction géométrique est juste L/2. Par conséquent, si nous établissons notre estimation de la durée de vie prévue obtenue par la Weibull (4,14) de sorte qu'elle soit égale à celle obtenue par la méthode géométrique (L/2), la valeur équivalente de L est juste 2*4,14 ou 8,3 ans. Ainsi, notre forme Weibull donne un point d'élimination prévu d'environ huit ans, comparativement à la valeur de neuf ans obtenue en prenant la moyenne simple des points d'élimination. Les deux estimations sont fort similaires.

Une autre façon d'estimer la durée de vie prévue et le point d'élimination d'un actif (machine ou usine) consiste à utiliser les données qui saisissent les prix des actifs usagés[13]. En examinant le profil des prix des actifs usagés, nous pouvons estimer le taux d'amortissement, sa forme fonctionnelle et la durée de vie de l'actif éliminé. Les auteurs d'une étude canadienne récente ont établi des estimations de ces paramètres (Gellatly, Tanguay et Yan, 2002, p. 51). La méthode fondée sur les prix économétriques donne une période implicite pondérée d'élimination

12. En choisissant une valeur de 2, on garantit que la valeur prévue du processus géométrique sera juste égale à celle associée au processus linéaire.
13. Voir Gellatly, Tanguay et Yan (2003).

d'environ 22 ans[14]. Étant donné que ces estimations sont pondérées, l'estimation équivalente fondée sur nos données sur les disparitions d'usines est de 16,5 ans (tableau 1, colonne 3).

Ces différences tiennent à des hypothèses implicites très différentes. Lorsque nous examinons le taux de disparition des usines et que nous l'utilisons pour calculer les taux d'amortissement et la durée de vie, nous devons supposer implicitement que la disparition d'une usine entraîne la perte complète de sa valeur. Cela est probablement incorrect. La proportion de la valeur qui est perdue dépend du caractère irrécupérable de l'investissement, c'est-à-dire de la mesure dans laquelle l'investissement peut être déplacé physiquement ou adapté à d'autres usages. Ramey et Shapiro (2001) montrent que même les machines et le matériel transportables perdent une part importante de leur valeur au moment de leur vente. Un bâtiment perd probablement encore plus de sa valeur lorsqu'il est mis fin aux activités de l'usine et que le bâtiment est vendu. On déplace rarement un bâtiment. En outre, même si on peut l'adapter à d'autres usages, le réaménagement est coûteux.

Étant donné les différences entre les hypothèses sur lesquelles sont fondées les deux méthodes, nous devrions nous attendre à ce que la durée de vie avant l'élimination calculée en fonction des disparitions d'entreprises soit inférieure au point d'élimination calculé à partir du prix des bâtiments usagés. L'écart faible entre les estimations des points d'élimination d'après le taux de disparition et les estimations d'après les prix laisse supposer que la plus grande partie de la valeur d'une usine se perd lorsque l'usine ferme ses portes.

6. Conclusion

Les usines de fabrication ont une durée de vie relativement courte. Plus de la moitié des nouvelles usines disparaissent dans les six années qui suivent leur entrée en exploitation. Quinze ans après leur ouverture, moins de 20 % sont encore en exploitation. La nouvelle usine moyenne a une durée de vie de neuf ans seulement (16 ans si nous calculons une moyenne pondérée par l'emploi).

Le taux élevé de disparition d'usines a plusieurs conséquences, dont la plus importante et la plus immédiate est son incidence sur les marchés du travail. Il est peu probable qu'un emploi dans une installation de production dure toute la vie. Comme on peut s'y attendre, les fermetures entraînent des changements et des déménagements pour les employés. La disparition d'une usine à la suite de la disparition de l'entreprise entraîne les plus grands bouleversements pour les travailleurs. En outre, les entreprises en activité ferment également un certain nombre d'usines; en pareil cas, des travailleurs peuvent être réaffectés à d'autres usines appartenant à la même entreprise, mais le coût de la réinstallation peut être élevé si la nouvelle usine est située dans une autre région géographique.

14. Dans une étude récente menée aux États-Unis et fondée sur les prix des bâtiments, Deloitte et Touche (2000) ont conclu que la durée de vie des bâtiments industriels était d'environ 20 ans, soit fort proche de nos propres estimations.

Les taux élevés de disparition d'usines ont des répercussions sur le processus d'élaboration des politiques aux niveaux tant local que national. Au niveau local, comme les nouvelles usines ont un taux de disparition élevé, les spécialistes du développement économique doivent constamment chercher à remplacer les usines qu'ils ont réussi à attirer. Les avantages qui découlent de la construction d'une nouvelle usine généralement se font attendre fort longtemps. On peut mentionner à titre d'exemple des usines dans l'industrie de l'automobile ou l'industrie sidérurgique qui sont restées en exploitation pendant de très longues périodes, mais se sont des exceptions à la norme.

Aux niveaux provincial et national, les politiques industrielles doivent tenir compte du taux de roulement. Étant donné les taux élevés de fermeture d'usines, la vigueur du secteur de la fabrication dépend des taux de renouvellement, dans ce cas sous forme d'entrée de nouvelles usines. Or, les mesures incitatives favorisent vraisemblablement l'ouverture de nouvelles usines tandis que les mesures dissuasives y font obstacle. Par exemple, une politique fiscale qui encourage de nouveaux investissements produira un effet beaucoup plus rapidement dans un monde où les usines se retirent constamment du marché du travail et sont remplacées par de nouvelles usines, puisqu'un renouvellement plus faible en raison d'un climat fiscal défavorable se traduira rapidement par un secteur plus petit et une diminution du nombre d'emplois. Nous avons souligné dans le présent document que le système industriel ne se compose pas de grosses entreprises dont l'inertie exige que l'on prenne des mesures vigoureuses avant qu'un mouvement ne s'amorce.

Les taux de disparition élevés ont également des répercussions sur le système statistique et les modèles macroéconomiques. La disparition entraîne le retrait de capital productif de la production. Lorsqu'on utilise de longues durées de vie pour produire des estimations du montant de capital disponible aujourd'hui fondées sur les dépenses d'investissement dans le passé, les séries de données sur le capital ont tendance à être lisses et ne varient pas considérablement au cours du cycle économique. Lorsqu'on utilise des durées de vie plus courtes, le stock de capital estimé sera plus petit et plus cyclique. Dans le cas du capital de longue durée de vie, les stocks de capital sont rarement reliés statistiquement à des agrégats économiques qui ont tendance à fluctuer selon les cycles courts. Ils le seront cependant si la durée de vie des actifs est plus courte. Par conséquent, il est d'importance capitale d'obtenir des estimations exactes de la durée de vie d'un investissement pour pouvoir produire des estimations correctes de la relation entre le capital productif et d'autres variables macroéconomiques.

Bibliographie

Baldwin, J.R. 1995. *The Dynamics of Industrial Competition*. Cambridge: Cambridge University Press.

Baldwin, J.R., L. Bian, R. Dupuy et G. Gellatly. 2000. *Taux d'échec des nouvelles entreprises canadiennes : nouvelles perspectives sur les entrées et les sorties*. N° 61-526-XPF au catalogue. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R., D. Beckstead et A. Girard. 2002. *L'importance de l'entrée dans le secteur canadien de la fabrication, document accompagné d'une annexe sur les questions de mesure*. Série de documents de recherche sur les études analytiques, n° 11F0019MIF2002189 au catalogue. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et M. Brown. 2004. *Quatre décennies de destruction créatrice : renouvellement de la base du secteur de la fabrication au Canada, de 1961 à 1999*. Aperçus sur l'économie Canadienne, n° 11-624-MIF No. 008 au catalogue. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Carrington, W.J. 1993. "Wage Losses for Displaced Workers." *Journal of Human Resources*, 28(3): 435-462.

Deloitte & Touche. 2000. *Analysis of the Economic and Tax Depreciation of Structures*. New York. Juin 2000.

Gellatly, G., M. Tanguay et B. Yan. 2002. "Une méthode alternative d'estimation de la dépréciation économique : nouveaux résultats obtenus au moyen d'un modèle de survie." Dans *Croissance de la productivité au Canada—2002*. N° 15-204-XPF au catalogue. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Jacobson, L.S., R.J. Lalonde et D.G. Sullivan. 1993. "Earnings Losses of Displaced Workers." *American Economic Review*, 83(4) : 685-709.

Marshall, A. 1920. *Principles of Economics*. 8e édition. Londres : Macmillan.

Marx, K. 1966. *Capital*. Moscow: Progress Publishers.

Ramey, V. et M. Shapiro. 2001. "Displaced Capital: A Study of Aerospace Plant Closings." *Journal of Political Economy*, 109(5) : 958-92.

Schumpeter, J.S. 1939. *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill.

Schumpeter, J.S. 1942. *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper.

ANALYSE ÉCONOMIQUE
DOCUMENTS DE RECHERCHE

No.001 *Une comparaison de la croissance économique au Canada et aux États-Unis à l'âge de l'information 1981-2000 : L'importance de l'investissement dans les technologies de l'information et des communications,* ***Philip Armstrong, Tarek M. Harchaoui, Chris Jackson et Faouzi Tarkhani (1 mars 2002)***

No.002 *Parité de pouvoir d'achat : Le cas du Canada et des États-Unis,* ***Beiling Yan (mai 2002)***

No.003 *L'importance accrue des producteurs plus petits dans le secteur de la fabrication : Comparison Canada/Etats-Unis,* ***John Baldwin, Ron S. Jarmin et Jianmin Tang (mai 2002)***

No.004 *Statistiques sur le commerce des sociétés affiliées à l'étranger – 1999 : La livraison des biens et des services sur les marchés internationaux,* ***Colleen Cardillo (avril 2002)***

No.005 *Volatilité de l'emploi au niveau régional dans le secteur canadien de la fabrication : Les effets de la spécialisation et du commerce,* ***John Baldwin, W.Mark Brown (11 avril 2003)***

No.006 *Antécédents de croissance, degré de concentration des connaissances et structure financière des petites entreprises,* ***Guy Gellatly, S.Thornhill, A.Riding (06 août 2003)***

No.007 *Prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre conventionnel d'estimation de la productivité,* ***Tarek M. Harchaoui, Dmitry Kabrelyan, Rob Smith (le 1 novembre 2002)***

No.008 *Vaincre les distances, vaincre les frontières : comparaison des échanges régionaux en Amérique du Nord,* ***W.Mark Brown (16 avril 2003)***

No.009 *L'impact des émissions de gaz à effet de serre sur la croissance de la productivité au Canada, 1981-1996 : une approche expérimentale,* ***Tarek M. Harchaoui et Pierre Lasserre (le 1 novembre 2002)***

No.010 *Une approche frontière de la productivité multifactorielle au Canada et aux Etats-Unis,* ***Kais Dachraoui, Tarek M. Harchaoui (le 3 avril 2003)***

No.011 *Participation aux marchés d'exportation et productivité du secteur canadien de la fabrication,* ***John R.Baldwin, Wulong Gu (le 13 août)***

No.012 *Effet de l'utilisation des technologies de pointe sur le rendement des entreprises du secteur canadien de la transformation des aliments,* ***John R.Baldwin, David Sabourin et David Smith (le 3 juin 2003)***

No.013 *Statistiques sur le commerce des sociétés affiliées à l'étranger – Opération canadiennes à l'étranger 1999 à 2001,* ***Division de la balance des paiements, par Michael Marth (mai 2003)***

No.014 *Effect de la réduction des tarifs sur la taille et sur le roulement des entreprises dans le secteur canadien de la fabrication,* ***Wulong Gu, G.Sawchuk, L.Whewell (le 19 août)***

No.015 *Les sources de la croissance des émissions de CO2 du secteur canadien des entreprises, 1990 à 1996,* ***par Kaïs Dachraoui, Gerry Gravel, Tarek M. Harchaoui et Joe St. Lawrence (septembre 2003)***

No.016 *Répercussions du travail autonome sur la croissance de la productivité du travail: Comparison Canada-États-Unis,* ***John R. Baldwin, James Chowhan (le 21 août 2003)***

No.017 *Le capital public et sa contribution à la productivité du secteur des entreprises du Canada,* ***Tarek M. Harchaoui et Faouzi Tarkhani (le 12 novembre 2003)***

No.018 *Prospérité et productivité : Une comparaison Canada-Australie,* ***Tarek M. Harchaoui, Jimmy Jean et Faouzi Tarkhani (le 09 décembre 2003)***

No.019 *Exode, rationalisation ou concentration? Analyse des sièges sociaux au Canada, 1999 à 2002,* ***John Baldwin, Desmond Beckstead et Mark Brown (le 08 décembre 2003)***

No.020 *Effet de l'évolution de l'utilisation des technologies sur le rendement des établissements dans le secteur de la fabrication au Canada,* ***John Baldwin et David Sabourin (27 juillet 2004)***

No.021 *Concurrence industrielle, évolution des parts de marché et croissance de la productivité,* ***John Baldwin et Wulong Gu (22 juillet 2004)***

No.022 *Innovation, survie et rendement des établissements canadiens de fabrication,* ***John Baldwin et Wulong Gu (Septembre 2004)***

No.023 *Renouvellement de l'économie manufacturière au Canada : Une comparaison régionale, 1973 à 1996,* ***W.Mark Brown (21 octobre 2004)***

No.024 *Rattrapage et perte de terrain : la performance provinciale du PIB par habitant entre 1990 et 2003,* ***John R. Baldwin, Mark Brown, Jean-Pierre Maynard, Danielle Zietsma (9 novembre 2004)***

No.025 *Qu'est-il advenu de la croissance économique et de la productivité au Canada et aux États-Unis à l'ère de l'information?* ***Tarek M. Harchaoui et Faouzi Tarkhani (23 novembre 2004)***

No.026 *Utilisation de l'eau, prix fictifs et productivité du secteur canadien des entreprises,* ***Kaïs Dachraoui et Tarek M. Harchaoui (1 décembre 2004)***

No.027 *Libéralisation des échanges : participation aux marchés d'exportation, croissance de la productivité et innovation,* ***John Baldwin et Wulong Gu (14 décembre 2004)***

No.028 *Comparaison des niveaux de productivité au Canada et aux États-Unis : étude de certains aspects de la mesure,* ***John R. Baldwin, Jean-Pierre Maynard, Marc Tanguay, Fanny Wong et Beiling Yan (20 janvier 2005)***

No.029 *Intégration et cointégration : les prix dans les secteurs canadien et américain de la fabrication obéissent-ils à la « loi du prix unique »?* ***André Bernard, Paul Warren et Beiling Yan (15 février 2005)***

No.030 *Rentabilité des entreprises sous contrôle canadien par rapport aux entreprises sous contrôle américain,* ***Paul Warren (3 mars 2005)***

No.031 *Réactions à la libéralisation des échanges : changements observés au niveau de la diversification des produits dans les usines sous contrôle étranger et canadien,* ***John R. Baldwin, Richard Caves et Wulong Gu (24 mars 2005)***

No.032 *Investissements du Canada en science et innovation : Le concept actuel de la recherche et développement est-il suffisant?* ***John R. Baldwin, Desmond Beckstead et Guy Gellatly (12 avril 2005)***

No.033 *Les disparitions du monde industriel : Fermetures d'usines et retrait de capitaux,* ***John R. Baldwin (4 mai 2005)***